

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01159966
PUBLICATION DATE : 22-06-89

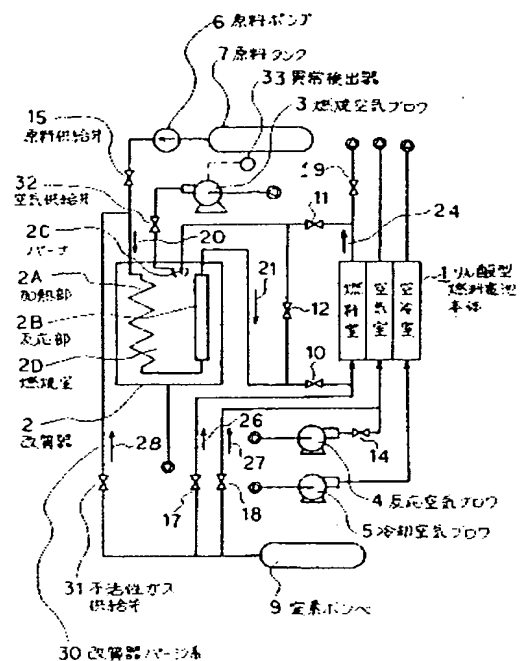
APPLICATION DATE : 15-12-87
APPLICATION NUMBER : 62317148

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : OUCHI TAKASHI;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : METHOD FOR SHUTDOWN OF
PHOSPHORIC ACID TYPE FUEL CELL
POWER-GENERATING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate danger such as explosion of residual hydrogen at the time of stopping by shutting off supply of crude material to a modifier in compliance with a given abnormality signal, closing the outlet valve of a blower, then opening an inert gas supply valve, and supplying nitrogen gas to the crude material heating part of the modifier.

CONSTITUTION: An abnormality sensor 33 senses any abnormality in a combustion air blower 3 during a fuel cell power generator in operation, and an electric signal is emitted. In compliance with this electric signal, supply of raw material to a modifier 2 is stopped by stopping a raw material pump 6 and shutting a raw material supply valve 15. The outlet side air supply valve 32 of the blower 3 is closed, and an inert gas supply valve 31 is opened. The residual raw material 20 is modified into fuel gas 21 at a modificational reaction part 2B, and power generation is continued until a heater 2A and reaction part 2B are purged with nitrogen 28. A reactive air blower 4 is stopped, and a valve on its discharge side is closed, and a nitrogen purging valve 18 and an exhaust valve 19 are opened to perform nitrogen replacement in the air chamber of the fuel cell. Now stop is made.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-159966

⑮ Int.Cl.⁴
H 01 M 8/04

識別記号 庁内整理番号
S-7623-5H

⑯ 公開 平成1年(1989)6月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 りん酸型燃料電池発電装置の停止方法

⑱ 特 願 昭62-317148

⑲ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑳ 発 明 者 大 山 敦 智 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉑ 発 明 者 広 田 俊 夫 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉒ 発 明 者 鴨 下 友 義 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉓ 発 明 者 氏 家 孝 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉔ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉕ 代 理 人 弁理士 山 口 巖
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 りん酸型燃料電池発電装置の停止方法

2. 特許請求の範囲

1) 原料ポンプおよび原料供給弁を介して改質器に送られる原料を水素リッチな燃料ガスに改質して燃料電池に送って発電を行うとともに、燃料電池の使用済燃料ガスと燃焼空気ブロウから供給弁を介して送られる支燃空気とを前記改質器のバーナに送って燃焼させ改質器の熱源とするものにおいて、前記燃焼空気ブロウの異常停止を検出する異常検出器と、不活性ガス供給弁を介して前記原料供給弁の改質器側に連通する改質器バージ系とを具備し、前記燃焼空気ブロウの異常停止を前記検知器で検知し、前記原料供給弁および支燃空気の供給弁を閉じた後、前記不活性ガス供給弁を開いて不活性ガスを改質器、燃料電池、およびバーナからなる燃料系に供給し、燃料系中で残存燃料を消費させるとともに、前記燃料系および燃焼室を不活性ガスに置換することを特徴とするりん酸

型燃料電池発電装置の停止方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、燃料改質器を有するりん酸型燃料電池発電装置の発電運転の停止方法、ことに燃料改質器のバーナに空気を供給する燃焼空気ブロウが故障した場合の緊急停止方法に関する。

(従来の技術)

第2図は従来のりん酸型燃料電池を示す配管系統図であり、1はりん酸型燃料電池本体、2は改質器、7は各種炭化水素等の原料タンクであり、原料タンク7から原料ポンプ6および原料供給弁15を介して改質器2の加熱部2A、改質反応部2Bに送られた原料20は、改質器2の燃焼室2D内に設けられたバーナ2Cの燃焼熱によって吸熱反応である改質反応に必要な所定温度に過熱されて水素(H₂)濃度の高い燃料ガス21に変換され、燃料電池1の入口弁10を介して燃料室に供給される。一方燃料電池1の空気室には反応空気ブロウ4および弁14を介して反応空気22

が送られ、燃料ガス 21 および反応空気 22 が燃料電池 1 の燃料電極（水素極）および酸素極とそれぞれ接触して電気化学反応を起こすことにより発電が行われる。燃料電池 1 の電気化学反応は発熱反応なので、その発生熱は冷却空気ブロウ 5 を介して燃料電池 1 の空冷室に供給される冷却空気 23 によって冷却され、反応空気 22 および冷却空気 23 は排出口 22A、23A を通って排出される。燃料室で水素が消費されて水素濃度が低下した使用済燃料ガス 24 は出口弁 11 を介してバーナ 2C に送られ、燃焼用空気ブロウ 3 からバーナ 2C に供給される支燃空気 25 と混合されて燃焼し、その際燃焼室 2D に発生する熱エネルギーを利用して原料 20 を水素リッチな燃料ガス 21 に改質する改質反応が行われる。

また、燃料電池の発電運転を停止しようとする場合の停止方法としては、原料ポンプ 6 を停止するとともに原料供給弁 15、燃料室の入口弁 10、および出口弁 11 を閉じて燃料室への燃料ガスの供給を停止するとともに、バイパス弁 12 を開いて

- 3 -

燃料電池が発電不能に陥る危険性があった。また、バーナの消火によって未燃焼の使用済燃料ガスが支燃空気の供給が停止した状態の燃焼室 2D 内に滞留することになり、燃料電池の再起動時に引火爆発する危険性があり、さらに未燃焼ガスが燃焼空気ブロウ 3 側に逆流した場合にはブロウに再び損傷を与える可能性があった。

この発明の目的は、燃焼空気ブロウの故障を早期に検出して燃料電池の発電運転を安全に停止させる停止方法を得ることにある。

（問題点を解決するための手段）

上記問題点を解決するために、この発明方法によれば、原料ポンプおよび原料供給弁を介して改質器に送られる原料を水素リッチな燃料ガスに改質して燃料電池に送って発電を行うとともに、燃料電池の使用済燃料ガスと燃焼空気ブロウから供給弁を介して送られる支燃空気とを前記改質器のバーナに送って燃焼させ改質器の熱源とするものにおいて、前記燃焼空気ブロウの異常停止を検出する異常検出器と、不活性ガス供給弁を介して前

改質器 2 内の残存原料から発生する燃料ガス 21 をバーナ 2C に導いて燃焼させる。一方反応空気 22 の供給を止め、燃料室の排出弁 19、燃料室バージ弁 17、および反応空気室バージ弁 18 を開いて窒素ポンプ 9 から不活性ガスとしての窒素 26、27 を燃料室および反応空気室に送り、両室内を窒素ガスに置換する。この置換操作を終了した時点で冷却空気ブロウ 5 を停止し、バージ弁 17 および 18 を閉じることにより、燃料電池 1 内は不活性ガスに置換されて安全性が保持される。また、バーナ 2C で燃え残った低濃度の燃料ガスは燃焼室 2D の出口 2E 側に図示しない触媒燃焼器を設けておくことによりほぼ完全に燃焼させることができる。

（発明が解決しようとする問題点）

従来装置においては、発電運転中に何らかの原因で燃焼空気ブロウ 3 が異常停止した場合、支燃空気 25 の供給停止によってバーナ 2C が消火してしまうために、改質器 2 の温度が徐々に低下し、改質されない原料が燃料電池 1 に送られてしまい、

- 4 -

記原料供給弁の改質器側に連通する改質器バージ系とを具備し、前記燃焼空気ブロウの異常停止を前記検知器で検知し、前記原料供給弁および支燃空気の供給弁を閉じた後、前記不活性ガス供給弁を開いて不活性ガスを改質器、燃料電池、およびバーナからなる燃料系に供給し、燃料系中で残存燃料を消費させるとともに、前記燃料系および燃焼室を不活性ガスに置換することとする。

（作用）

上記手段において、燃焼空気ブロウの異常検出器としての電気的故障の検出リレーまたは吐出圧低下、風速低下の検知器と、窒素ポンプ、不活性ガス供給弁を介して原料供給弁の改出器側に連通する改質器バージ系とを設け、燃焼空気ブロウの故障を異常検出器で検知し、その出力異常信号に基づいて、改質器への原料の供給を遮断し、ブロウの出口弁を閉じた後、不活性ガス供給弁を開いて窒素ガスを改質器の原料加熱部に供給するようにしたことにより、先ず加熱部中に残存する原料は窒素ガス圧によって反応部側に押し出されつつ

- 5 -

- 6 -

燃料ガスに改質されて燃料電池に供給され、電気化学反応に寄与して水素濃度が低下した使用済燃料ガスは改質器のバーナで燃焼室内の残留酸素と混合してしばらくの間燃焼が持続する。やがて加熱部、反応部、燃料室バーナの順で窒素バージが進む時点ではバーナの燃焼は停止するが、燃焼室内の残留燃料ガスは窒素ガスと混合して水素濃度が一層低下し、燃焼排ガスの排気口から排出されることにより燃料電池および改質器内はすべて窒素ガスに置換され、停止時点では残留水素の爆発等の危険性が完全に排除される。

〔実施例〕

以下この発明方法を実施例に基づいて説明する。

第1図はこの発明の実施例方法を説明するため、りん酸型燃料電池発電装置の配管系統図であり、従来装置と同じ部分には同一参照符号を付すことにより詳細な説明を省略する。図において、燃焼空気ブロウ3にはその吐出側に空気供給弁32が、そして電気系または送風系の異常検出器33が設けられる。また不活性ガスとしての窒素を貯蔵す

- 7 -

2Bに向けて押し出す圧力が窒素ガス28によって発生し、残存原料20は改質反応部2Bで燃料ガス21に改質され、燃料電池本体1の燃料室に送られ、加熱部2A、反応部2B内が窒素28によってバージされるまで発電が持続する。また燃料室から排出される水素濃度が低下した使用済燃料ガス24は改質器2のバーナ2Cに送られて燃焼室2D内の残存空気と混合して燃焼する。やがて、窒素ガス28が燃料室に到達しバーナ2Cから吹き出す使用済燃料ガス24中の窒素濃度が高まるとバーナ2Cの燃焼は停止し、燃焼室2D内は窒素ガス28によってバージされる。この状態では燃料電池本体1の電気出力も低下するので、反応空気ブロウ4を停止し、その吐出側の弁14を閉じるとともに、窒素バージ弁18および排出弁19を開いて燃料電池の空気室の窒素置換を行い、不活性ガス供給弁31および出口弁11を閉じ、冷却空気ブロウ5を停止することにより、燃料電池発電装置を残存水素の爆発の危険性が完全に排除された状態で停止させることができる。

- 9 -

る窒素ポンプ9は不活性ガス供給弁31を介して原料供給弁15の改質器2側に連通して改質器バージ系30が形成される。このように構成された燃料電池発電装置において、その発電運転は不活性ガス系の弁17、18、および31と、バイパス弁12と、排出弁9とが閉じ、他の弁は開いた状態で従来装置について既に説明したと同様な方法によって行われる。

燃料電池発電装置の運転中に燃焼空気ブロウ3の電気系統または送風系統に異常が発生したと仮定すると、異常検出器33がこれを検知して電気信号を発するので、この電気信号に基づいて原料ポンプ6の停止、原料供給弁15の開鎖により改質器2への原料の供給を停止させ、ブロウ3の出口側空気供給弁32を閉じ、不活性ガス供給弁31を開く動作を順次実行する。この一連の動作は所定のパルスシーケンスによって自動的に進められてもよく、また手動操作によって行ってもよい。不活性ガス供給弁31が開くことによって改質器2内の加熱部2Aに残存する原料を改質反応部

- 8 -

上述のように、実施例方法においては、燃焼空気ブロウ3の故障を異常検出器33が検知して原料および支燃空気の供給を遮断した後、改質器バージ系30から供給される不活性ガス28を加圧源とし、残存原料の改質、燃料電池の発電による水素の消費、および燃焼室残存空気による使用済燃料ガスの燃焼を通常の発電運転に近い状態で暫らくの間持続させることができるので、改質器2の残存原料のほとんど大部分が消費され、かつその後は改質器および燃料電池内が不活性ガスにほぼ完全に置換されるので、高度に安全性を保持して燃料電池発電装置を停止させることができる。また燃焼空気ブロウの故障によらない通常の停止においても、改質器バージ系を利用して改質器全体を不活性ガス置換することにより、より安全性の高い状態に燃料電池発電装置を保持することができる。なお、この場合には、原料供給弁15を閉じ、支燃空気の供給を続けた状態で、燃料ガスをバイパス弁12を介してバーナ2Cに環流させて燃焼させることにより、燃料電池本体1と改質

- 10 -

器 2 との不活性ガスバージを切離した状態で運転を停止させることができる。

(発明の効果)

この発明は前述のように、燃焼空気ブロワの異常を異常検出器で検知し、その出力信号に基づいて原料の供給および支燃空気の供給路を遮断した後、改質器のバージ系から改質器の原料加熱部に不活性ガスを供給して改質器および燃料電池本体の燃料室を含む燃料系全体を不活性ガス置換するよう燃料電池装置の異常停止方法を構成した。その結果、改質器バージ系から供給される不活性ガスが加圧源となって改質器中の残存原料の改質、燃料電池の発電、および燃焼室残存空気を支燃空気とする使用済燃料ガスの燃焼が通常の発電運転に近い状態で暫らく持続して残存原料中の水素の大部分が消費され、その後は改質器の燃焼室を含む系全体が不活性ガス置換されるので、従来装置において問題となった、原料が改質されないまま燃料電池に供給されて発電不能に陥ったり、燃焼室に可燃ガスが滞留して再起動時に燃焼爆発する

- 1 1 -

26、27、28…不活性ガス（窒素ガス）。

代理人弁護士 山口 巖



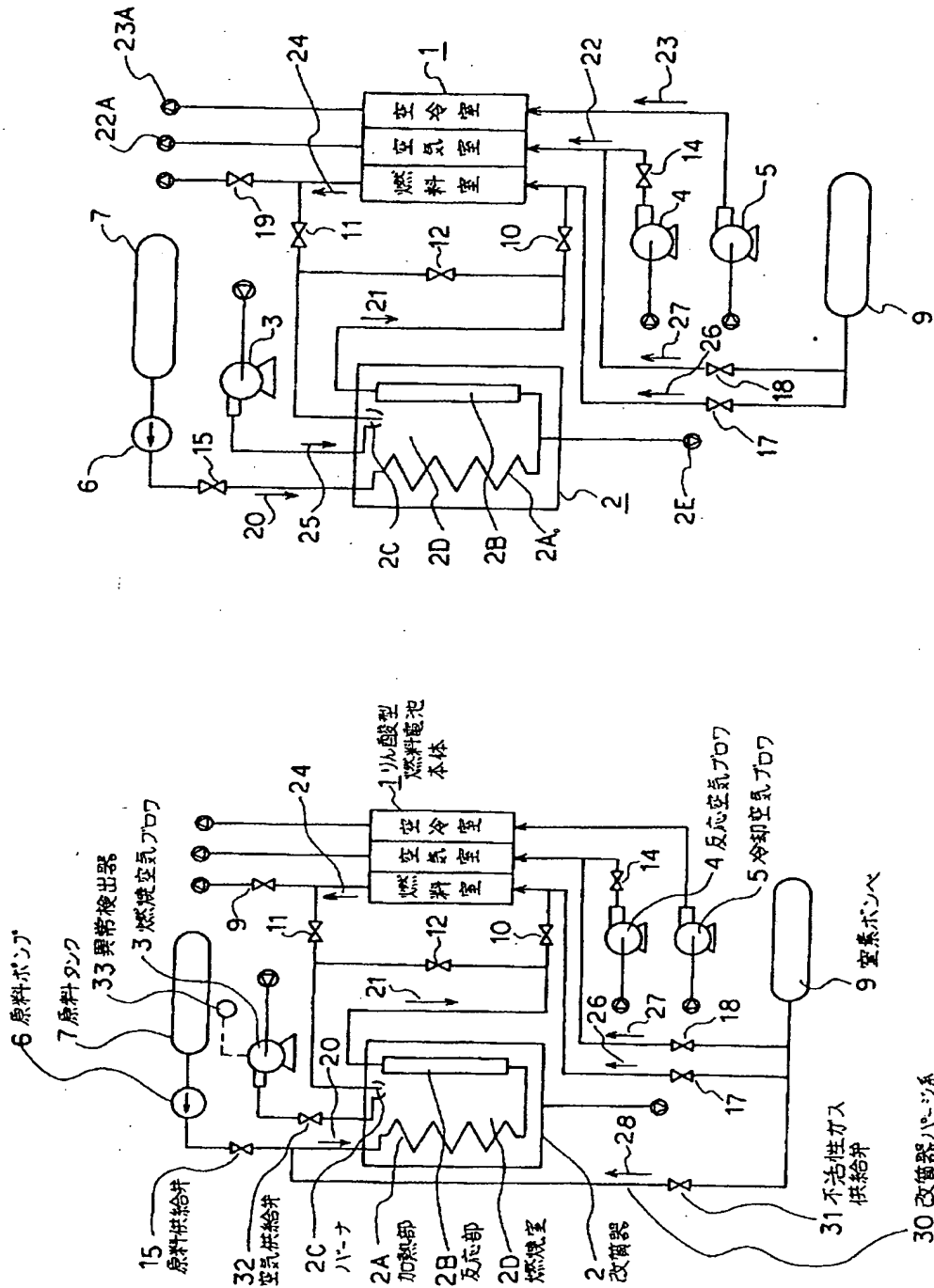
などの不測の事態が完全に排除され、燃料電池発電装置を高度に安全性を保持して停止させる異常発生時の停止方法を提供することができる。また、この方法は燃料電池の通常の停止方法としても利用でき、改質器を不活性ガスで完全にガス置換できるのでより高い安全性が得られる。さらに、支燃空気の遮断弁を設けたことにより、燃焼室から使用済燃料ガスが燃焼空気ブロワ側に逆流し逆火を生ずる危険性が排除される。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例方法を説明するための燃料電池発電装置を示す配管系統図、第2図は従来装置を示す配管系統図である。

1…燃料電池本体、2…改質器、3…燃焼空気ブロワ、4…反応空気ブロワ、5…冷却空気ブロワ、6…原料ポンプ、7…原料タンク、9…窒素ポンプ、15…原料供給弁、30…改質器バージ系、31…不活性ガス供給弁、32…(支燃)空気供給弁、33…異常検出器、20…原料、21…燃料ガス、22…反応空気、24…使用済燃料ガス、25…支燃空気、

- 1 2 -



第 2 圖

第七圖

第1頁の続き

⑨発 明 者 大 内 崇 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社
社内